

หัวข้อโครงการ : การศึกษารูปแบบการไหลภายในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ
เทอร์โมไซฟอนที่วางตัวอยู่ในแนวดิ่ง

ผู้ดำเนินโครงการ : นายนำโชค อุณฤทธิ์ รหัส 46380277
นายประภษณ์ แสงจินดา รหัส 46380280
นายเอกสวัสดิ์ แว่นแก้ว รหัส 46380291

ที่ปรึกษาโครงการ : ดร.ปิยะนันท์ เจริญสุวรรณค์

ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา : 2549

บทคัดย่อ

การศึกษารูปแบบการไหลภายในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเทอร์โมไซฟอนที่วางตัวอยู่ในแนวดิ่งนี้ เป็นการศึกษาการทำงานภายในเทอร์โมไซฟอน ดังนั้นโครงการนี้จึงสร้างชุดทดลอง โดยมีอุปกรณ์สำคัญคือ หลอดแก้ว โดยมีความยาว 2 ขนาดคือ 114 cm และ 82 cm ใช้น้ำเป็นสารทำงาน ตู้กระจก ตู้อะคริลิก ป้อนน้ำ เครื่องเก็บข้อมูลภายนอก และแผงควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งทำการทดลองที่อุณหภูมิส่วนทำระเหยเท่ากับ 30°C 40°C 50°C 60°C และ 70°C และอุณหภูมิส่วนควบแน่นอยู่ในช่วง $19-21^{\circ}\text{C}$ โดยทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิ น้ำเข้า-ออกของน้ำเย็น ถ่ายภาพวีดีโอและถ่ายภาพนิ่งเมื่อระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว โดยแสดงผลออกมาเป็นรูปภาพของรูปแบบการไหลและค่าการถ่ายเทความร้อน ผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิและความยาวส่วนทำระเหยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหลและการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอน เมื่ออุณหภูมิส่วนทำระเหยสูงขึ้นจาก 30°C ไปเป็น 70°C การเดือดจะรุนแรงมากขึ้น และรูปแบบการไหลจะเปลี่ยนจาก Bubble flow ไปเป็น Slug flow Churn flow และ Annular flow ตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น และค่าการถ่ายเทความร้อนมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นด้วย จาก 0.092 kW ไปเป็น 0.809 kW สำหรับเทอร์โมไซฟอนที่มีความยาวส่วนทำระเหยเท่ากับ 64 cm และเมื่อส่วนทำระเหยมีความยาวเพิ่มมากขึ้น จะมีการเดือดที่รวดเร็ว และรูปแบบการไหลที่ชัดเจนขึ้น เช่น การเกิด Annular flow ของเทอร์โมไซฟอนที่มีส่วนทำระเหยเท่ากับ 64 cm จะเกิดที่ส่วนกลางของส่วนทำระเหย ส่วนเทอร์โมไซฟอนที่มีส่วนทำระเหยเท่ากับ 32 cm จะเกิดที่ประมาณส่วนบนของส่วนทำระเหย และค่าการถ่ายเทความร้อนจะเพิ่มมากขึ้นด้วย เช่น ที่อุณหภูมิของส่วนทำระเหยเท่ากับ 70°C เทอร์โมไซฟอนที่มีความยาวส่วนทำระเหยเท่ากับ 64 cm มีค่าการถ่ายเทความร้อนเท่ากับ 0.809 kW ส่วนเทอร์โมไซฟอนที่มีความยาวส่วนทำระเหยเท่ากับ 32 cm มีค่าการถ่ายเทความร้อนเท่ากับ 0.555 kW

Project Title : Study of Internal Flow Patterns of Thermosyphon Heat Exchanger at Vertical Position

Name : Mr.Nurnchok Unnarid Code 46380277
Mr.Prakit Sangjinda Code 46380280
Mr.Eaksawas Vankeaw Code 46380291

Project Adviser : Dr.Piyanun Charoensawan

Department : Mechanical Engineering

Academic Year : 2006

Abstract

In order to investigate the internal operating of a thermosyphon, the internal flow patterns of thermosyphon heat exchanger were studied especially at the vertical position. The experimental setup was constructed. It consisted of pyrex glass tubes with two lengths of 144 and 82 cm, glass jacket, acrylic jacket, water pump, data logger and temperature controller. The evaporator temperatures were tested at 30°C, 40°C, 50°C, 60°C and 70°C and the condenser temperature was kept at 19-21°C. After steady state was reach, the inlet and outlet temperatures of cooling water and the picture taken by video and still cameras were record. The results of flow pattern and heat transfer of were analyzed. It was found that the evaporator temperature and the evaporator length affected on the flow patterns and heat transfer of a thermosyphon. When the evaporator temperature was increased from 30°C to 70°C, the boiling characteristics were more violent and the flow patterns changed following increased temperature from the bubble flow to become the slug flow, churn flow and annular flow. The heat transfer rate also increased from 0.092 kW to 0.809 kW for the thermosyphon with 64 cm evaporator length. When the longer the evaporator, the boiling more rapidly occurred and the flow patterns were more clearly observed. For 70°C evaporator temperature, the annular flow occurred at the middle of evaporator section with 64 cm length as it occurred at the top of evaporator section with 32 cm length. The heat transfer rate also enhanced from 0.555 kW to 0.809 kW when the evaporator length was longer from 32 cm to 64

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษารูปแบบการไหลของเทอร์โมไซฟอนที่วางตัวอยู่ในแนวดิ่ง” ได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีก็เนื่องจากความอนุเคราะห์ให้การช่วยเหลือจาก ดร.ปิยะนันท์ เจริญสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ รวมทั้งบุคลากรภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุกท่านที่ให้กำลังใจ และคำแนะนำปรึกษาในการทำงานวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งเพื่อนๆ ที่ช่วยเหลือมาโดยตลอด

นายนำโชค อุณฤทธิ์
นายประกฤษณ์ แสงจินดา
นายเอกสวัสดิ์ แวนแก้ว
(คณะผู้จัดทำโครงการ)

